

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-022411

(43)Date of publication of application : 26.01.1999

(51)Int.Cl.

F01D 9/04

F01D 5/08

F02C 7/18

(21)Application number : 09-182264

(71)Applicant : MITSUBISHI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 08.07.1997

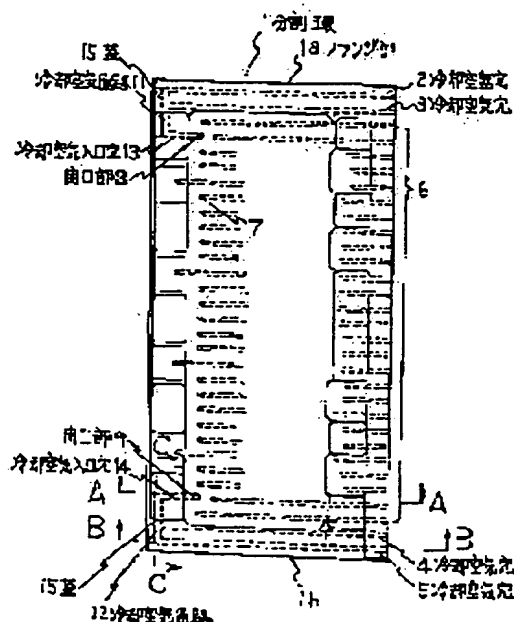
(72)Inventor : AI TOSHISHIGE
MAEDA SHIGEYUKI

(54) GAS TURBINE SPLIT RING COOLING HOLE STRUCTURE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve workability at the time of casting by reducing the number of points of curved parts of cooling holes of a split ring end part concerning gas turbine split ring cooling hole structure.

SOLUTION: Cooling air holes 2, 3, 4, 5, 6 are provided in the inside of a split ring 1, they respectively extend from a left end opening, the 2, 3 respectively open on an upper surface at an opening part 8, the 4, 5 respectively open on an upper surface at an opening part 9, the 6 opens on an upper surface at an opening part 7, they introduce cooling air inside and cool it. Cooling air passages 11, 12 closed with a cover 15 are formed on flange parts 1a, 1b of the split ring 1, the cooling air holes 2, 3 and 4, 5 are respectively communicated to each other, and they are further connected to cooling air inlet holes 13, 14 communicated to the opening parts 8, 9. A silica tube is used to form the cooling air holes at the time of casting the split ring 1, but the cooling air holes 2, 3, 4, 5 are rectilinear and the inlet holes 13, 14 are shaped simple with only one curved part each, and consequently, extraction of the silica tube is facilitated and castability is improved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

08.07.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

2961091

[Date of registration]

30.07.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2961091号

(45) 発行日 平成11年(1999)10月12日

(24) 登録日 平成11年(1999) 7 月30日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

F 0 1 D 9/04

F 0 1 D 9/04

5/08

5/08

11/08

11/08

F 0 2 C 7/18

F 0 2 C 7/18

E

請求項の数 1 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-182264
(22) 出願日 平成9年(1997)7月8日
(65) 公開番号 特開平11-22411
(43) 公開日 平成11年(1999)1月26日
審査請求日 平成9年(1997)7月8日

(73) 特許権者 000006208
三菱重工業株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目5番1号
(72) 発明者 安威 俊重
兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号
三菱重工業株式会社高砂製作所内
(72) 発明者 前田 重之
兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号
三菱重工業株式会社高砂製作所内
(74) 代理人 弁理士 石川 新 (外1名)

審査官 田澤 英昭

(56) 参考文献 特開 平7-305638 (J P, A)
特開 平8-200002 (J P, A)
実開 平6-60702 (J P, U)
実開 平2-34731 (J P, U)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガスタービン分割環冷却穴構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ガスタービンの燃焼ガス通路の円筒状もしくは円錐状壁面を軸方向に分割して分割環を形成し、同分割環は更に周方向に複数に分割された分割部分を有し、同分割部分の内部には上部表面に開口し、軸方向に伸びる冷却空気穴を複数本周方向に平行に配列してなる分割環冷却穴構造において、前記分割部分の軸方向の一側面の両端部にそれぞれ周方向に沿った所定長さの溝を形成し、同溝には側面より蓋を設けて空気通路を形成すると共に、同空気通路の一方には前記分割部分端部の冷却空気穴に連通させ、他方には前記分割部分内部に設けた冷却空気入口穴に連通させ、同冷却空気入口穴は前記空気通路から所定の距離内側に進んで上方に立上り、同分割部分の表面に開口してなることを特徴とするガスタービン分割環冷却穴構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はガスタービン分割環の冷却穴構造に関し、製作時の鋳造性を良くして製作を容易にするものである。

【0002】

【従来の技術】 図6はガスタービンの一般的な断面図であり、31は1段静翼、32は静翼のフランジ、33はそのサポートリングである。34は1段動翼、35は2段静翼、36は2段動翼、37は3段静翼、38は3段動翼、39は4段静翼、40は4段動翼である。本例では4段の翼で構成され、それぞれ各段において静翼が取付けられ、その間に動翼がロータ周方向にディスクを介して取付けられ、複数枚の静翼と動翼は軸方向に交互に配置されている。

【0003】上記のようなガスタービンにおいては、タービン効率を高めるために作動ガスの温度を高めることが要求されており、ガス通路を形成する壁面の金属材料の温度を材料の許容温度以下に保つために、その部材内に冷却空気を通す穴を設け、その穴に空気を流通させて冷却することが行なわれている。図6において、20は1段動翼周囲の壁面で分割環を示しており、円周上で分割された円弧状の環を複数連結して円筒状の壁面を構成し、冷却空気穴を設けて冷却空気を流し、冷却するようにしている。

【0004】図7は図6におけるD部詳細であり、上記の分割環を示している。図7において1段静翼31と2段静翼35との間には1段動翼34が配置され、その周囲には分割環20が円筒状に配置されている。21は分割環20にかけられた冷却空気穴であり、内部の上面に21aの開口部と側面に21bの開口部を有している。22はインピンジ板であり、上部には冷却空気流入穴23が設けられ、冷却空気50が送り込まれる。冷却空気50は内部空間24に入り、インピンジ板22の多数の孔より分割環20に当り、表面を冷却すると共に開口部21aより冷却空気穴21内に流入し、開口部21bより外部のガス通路に流出し、その過程において分割環20の内部を冷却する。

【0005】図8は図7におけるE-E矢視図であり、分割環の1部を示している。図では円筒状の構造の1部を形成する分割環20を示し、円筒状の側面には多数の冷却空気穴21が配列してかけられ、開口部21bが開いており、内部全面を空気で冷却する構造となっている。

【0006】図9は図8のF-F矢視図であり、分割環20において、円周方向両端にはフランジ部20a、20bであるので2本の冷却空気穴21'を設け、その開口部21'aは内部へ曲げて上面で開口するようにし、分割環20の内側部では多数の冷却空気穴21''としてそれぞれ開口部21''a、21''bを有して配列している。

【0007】図10は図9の各部の断面を示し、(a)はG-G断面図、(b)はH-H断面図、(c)はJ-J断面図、(d)はK-K断面図である。(a)は2本のフランジ部20b側に設けられた外側の空気冷却穴21'を示し、フランジ20bの側面を通り、R1部で直角方向に曲げられ、R2部で再度上向きに曲げられて上面に開口する開口部21'aを有する形状であり、上面に開口するために2回の曲げ部R1、R2を有している。(b)は2本の空気冷却穴21'の内側の穴を示し、その形状は外側の空気冷却穴21'と同じである。

(c)は分割環20の内側の空気冷却穴21''を示し、その形状は開口部21''aに立上る曲げ部R2を有するのみである。(d)は前述の(a)、(b)に示す空気冷却穴21'の曲げ部R2により開口部21'aに立上

る状態を示している。

【0008】図11は分割環フランジ部の冷却空気穴付近を示し、(a)はフランジ部の斜視図、(b)はそのL-L矢視図である。図示のように、フランジ部20bには溝25が形成されており、そのために、開口部21'aは溝25を避ける位置に設け、下部に直進し、溝25を避けて90°曲がり、更に端部周辺に沿って配設されている。従って、冷却空気穴21'は2回の曲げ部を有することになる。

【0009】上記に説明の分割環20の冷却空気穴21の製作は鑄造により行なわれ、鑄造時には中子として多数の冷却空気穴21と同じ形状のシリカチューブを用いており、型作成時にシリカチューブが複雑な形状をしていると、これらを抜き取る時にシリカチューブの形状を分割して抜きやすい形状としなければならない。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】前述のようにガスタービンの分割環にはその冷却のために内部には多数の冷却空気穴が設けられており、分割環の製造は鑄造により行なわれている。従って、鑄造時には空気冷却穴を形成するために空気冷却穴の形状と同一の形状を有する多数のシリカチューブを用いており、型製造時にシリカチューブを容易に抜き取ることができる形状としなければならない。

【0011】前述のように冷却空気穴21のうち分割環20両端のフランジ部20a、20bにはその形状に沿わせて図9、図10(a)、(b)に示すようにそれぞれ2本の冷却空気穴21'が設けられており、それらは上面の開口部21'aに開口するために曲げ部R1、R2を有し、内部で2回の曲げ形状を有している。しかるに、それら冷却空気穴21'を形成するために同一形状のシリカチューブを用いて穴を形成して鑄造を行うために、シリカチューブも2回の曲げ部R1、R2を有する形状としなければならない、これらを抜き取るためにシリカチューブは分割せざるを得ず、鑄造性が悪く、鑄造の工程も増大する原因となっていた。

【0012】そこで本発明はガスタービンの分割環において、分割環フランジ部の空気冷却穴の内部での曲げ部を少くし、鑄造時の空気冷却穴の製造を容易にし、鑄造のコストダウンが図れるような分割環の冷却穴構造を提供することを課題としてなされたものである。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明は前述の課題を解決するために次の手段を提供する。

【0014】ガスタービンの燃焼ガス通路の円筒状もしくは円錐状壁面を軸方向に分割して分割環を形成し、同分割環は更に周方向に複数に分割された分割部分を有し、同分割部分の内部には上部表面に開口し、軸方向に伸びる冷却空気穴を複数本周方向に平行に配列してなる分割環冷却穴構造において、前記分割部分の軸方向の一

側面の両端部にそれぞれ周方向に沿った所定長さの溝を形成し、同溝には側面より蓋を設けて空気通路を形成すると共に、同空気通路の一方には前記分割部分端部の冷却空気穴に連通させ、他方には前記分割部分内部に設けた冷却空気入口穴に連通させ、同冷却空気入口穴は前記空気通路から所定の距離内側に進んで上方に立上り、同分割部分の表面に開口してなることを特徴とするガスタービン分割環冷却穴構造。

【0015】本発明の分割環冷却穴構造は、分割部分の端部に溝と蓋からなる空気通路を形成しており、この空気通路は鑄造後に蓋を取付けることにより加工することができる。この空気通路は、分割部分上部表面に開口して冷却空気を取り入れる冷却空気入口穴に連通し、分割部分両端のフランジ部の冷却空気穴に接続して冷却空気を流すためのものである。これら冷却空気入口穴及び両端フランジ部の冷却空気穴は鑄造により形成され、鑄造時にはシリカチューブを用いるが、このシリカチューブは冷却空気入口穴及び冷却空気穴と同一の形状にする必要があり、従来の両端フランジ部の冷却空気穴の形状は分割部分表面に立上り、開口するためにフランジ部を避けて2回の曲げ部を有する複雑な形状であり、その抜き取りのためにチューブを分割する必要がある、かなりの手間を必要としていた。

【0016】本発明の分割環冷却穴構造は、前述のように、分割部分には鑄造により冷却空気穴、冷却空気入口穴及び両端部の溝を形成し、鑄造後の加工により溝に蓋を取付けて空気通路を形成する。鑄造時にはシリカチューブを用いるが、冷却空気穴は空気通路までの直線状であり、冷却空気入口穴も空気通路から表面に向かって立上るための曲げ部が1回しかない形状であり、これらと同一形状のシリカチューブの形状が単純な形状となり、その抜き取りも容易に行うことができる。従って、鑄造時の作業性が著しく改善され、製造コストの低減がなされるものである。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面に基づいて具体的に説明する。図1は本発明の実施の一形態に係るガスタービン分割環の冷却穴構造の平面図である。図1において、1は分割環であり、円周方向両端にはフランジ部1a、1bを有している。2、3、4、5はそれぞれ両フランジ部1a、1b内部に2本ずつ設けられた冷却空気穴で、図中右端に開口部を有し、左端へ向って直線状に配置されている。6は分割環1の内側の冷却空気穴で同じく直線状に多数平行に配置され、左端内側で立上り、開口部7でそれぞれ開口している。

【0018】11、12は後述する分割環1の端部に加工された冷却空気通路で、蓋15で外側から閉鎖されており、上記の冷却空気穴2、3及び4、5とそれぞれ連通している。13、14は冷却空気入口穴で、それぞれ

一端が冷却空気通路11、12に連通し、他端が立上って内側の開口部8、9に連通している。

【0019】図2は図1におけるA-A断面図であり、冷却空気通路12は蓋15により分割環1端部に形成されており、冷却空気入口穴14が連通している。冷却空気入口穴14は分割環1の内側に向かって進み、上面に沿って曲げ部Pにより立上り、開口部9となるように形成されている。従って冷却空気入口穴14は曲げ部Pのみを有する1回の曲げのみの単純な形状からなっている。

【0020】図3は図1におけるB-B断面図であり、冷却空気穴5は図中右側の開口部から直線状に配置され、冷却空気通路12に連通している。従って、冷却空気穴5も曲げ部分がなく、直線状の単純な形状となっている。

【0021】図4は図1におけるC-C断面図であり、冷却空気通路12は所定の長さで直線状に穿設された溝に蓋15を取付けた構造で、2本の冷却空気穴4、5に連通すると共に、冷却空気入口穴14に連通しており、1ヶ所の開口部9から流入する冷却空気を冷却空気入口穴14から冷却空気通路12を経由してそれぞれ2本の冷却空気穴4、5へ分流させて導くようにしている。

【0022】図5は冷却空気通路12部分の拡大断面図であり、(a)は分割環1端部に凸状の溝を形成し、平板状の蓋15で閉じて通路を形成し、冷却空気穴4、5と連通させている。(b)は(a)の変形例であり、分割環1に四角形状の溝を加工し、コの字状の蓋15'で閉じて通路を形成する例、(c)は他の変形例であり、分割環1にテーパ状の溝を形成し、テーパ状の蓋15''で閉じて通路を形成した例である。なお、図2、3、5では冷却空気通路11、12は便宜上四角形状で図示しているが、この形状は丸形でも良いことはもちろんである。

【0023】以上説明のように、本実施の形態の分割環の構造によれば、分割環1のフランジ部1a、1bの2本の空気冷却穴2、3及び4、5は図3に示すように直線状の穴とし、分割環1端部には溝を加工して蓋15で閉じて冷却空気通路11、12を形成する。冷却空気通路11、12はそれぞれ直線状の冷却空気穴2、3及び4、5に接続すると共に、冷却空気入口穴13、14に接続し、冷却空気入口穴13、14は図2に示すように曲げ部Pを1ヶ所のみ有する形状として開口部9で分割環1上面に開口する構成としている。

【0024】上記構成の分割環の製作時においては、冷却空気通路11、12の個所には溝のみを鑄造で形成して、後で蓋15を取付けるようにする。フランジ部1a、1bの冷却空気穴2、3、4、5は直線状の穴であり、鑄造時には直線状のシリカチューブを、更に、冷却空気入口穴13、14は曲げ部Pのみを有し、上方へ立上る形状の穴であり、この形状と同じ単純な曲げ部Pを有する形状のシリカチューブを用いて型を形成し、鑄造

する。

【0025】従って本実施の形態においては、従来のようにシリカチューブ抜き取りのために、複雑な形状のシリカチューブを分割したりする必要がなく、単純な形状のシリカチューブを用いて鑄造が可能となり、抜き取りも容易にできるので鑄造性が良くなり、製造のコストが低減されるものである。

【0026】

【発明の効果】本発明は、ガスタービンの燃焼ガス通路の円筒状もしくは円錐状壁面を軸方向に分割して分割環を形成し、同分割環は更に周方向に複数に分割された分割部分を有し、同分割部分の内部には上部表面に開口し、軸方向に伸びる冷却空気穴を複数本周方向に平行に配列してなる分割環冷却穴構造において、前記分割部分の軸方向の一側面の両端部にそれぞれ周方向に沿った所定長さの溝を形成し、同溝には側面より蓋を設けて空気通路を形成すると共に、同空気通路の一方には前記分割部分端部の冷却空気穴に連通させ、他方には前記分割部分内部に設けた冷却空気入口穴に連通させ、同冷却空気入口穴は前記空気通路から所定の距離内側に進んで上方に立上り、同分割部分の表面に開口してなることを特徴としている。このような構成により、分割環の分割部分の両端フランジ部に形成される冷却空気穴の形状が単純な形状となり、鑄造時に用いるシリカチューブの形状も単純な形状となるので鑄造時の作業性が向上し、製造コストの低減がなされる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の一形態に係るガスタービン分割

環冷却穴構造の平面図である。

【図2】図1におけるA-A断面図である。

【図3】図1におけるB-B断面図である。

【図4】図1におけるC-C断面図である。

【図5】本発明の実施の一形態に係るガスタービン分割環冷却穴構造の冷却空気通路の断面図であり、(a)は平板状蓋、(b)はコの字状の蓋、(c)はテーパ状蓋を用いて形成した例を示す。

【図6】ガスタービンの静翼と動翼を示す一般的な断面図である。

【図7】図6におけるD部詳細を示す断面図である。

【図8】図7におけるE-E矢視図である。

【図9】図8におけるF-F矢視図である。

【図10】図9における断面図で、(a)はG-G、(b)はH-H、(c)はJ-J、(d)はK-Kの各断面を示す。

【図11】従来のガスタービンの分割環フランジ部の冷却空気穴近辺を示し、(a)はフランジ部の斜視図、(b)はそのL-L矢視図である。

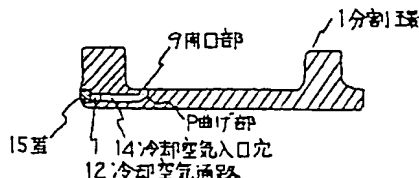
【符号の説明】

1	分割環
1 a, 1 b	フランジ部
2, 3, 4, 5, 6	冷却空気穴
7, 8, 9	開口部
11, 12	冷却空気通路
13, 14	冷却空気入口穴
15	蓋

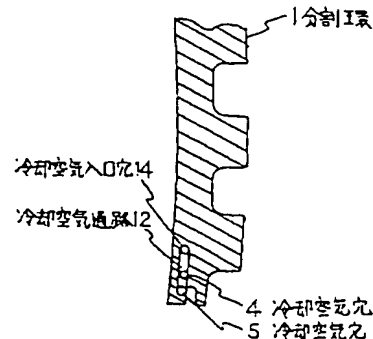
【図3】



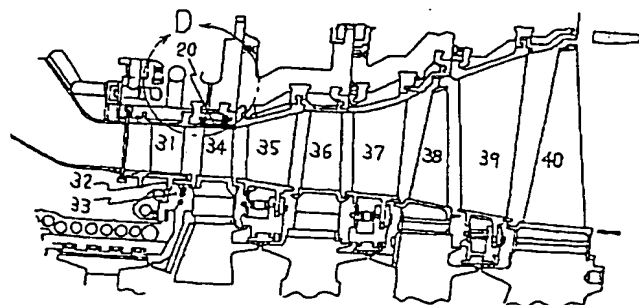
【図2】



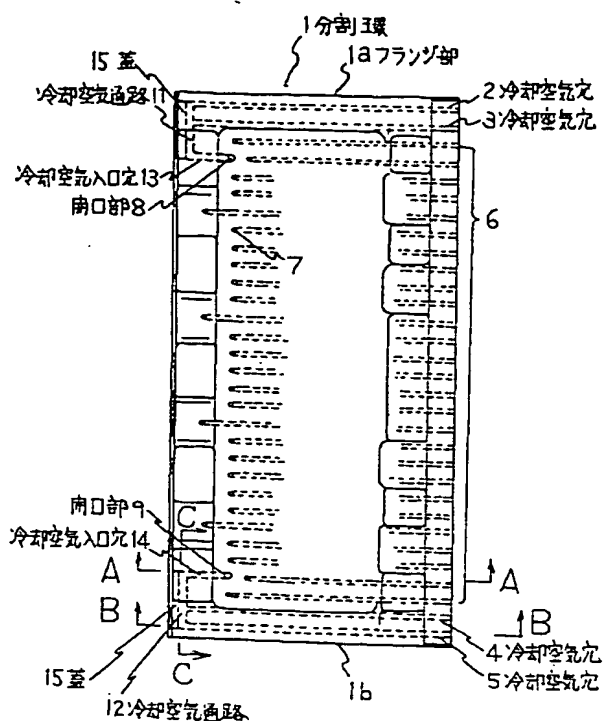
【図4】



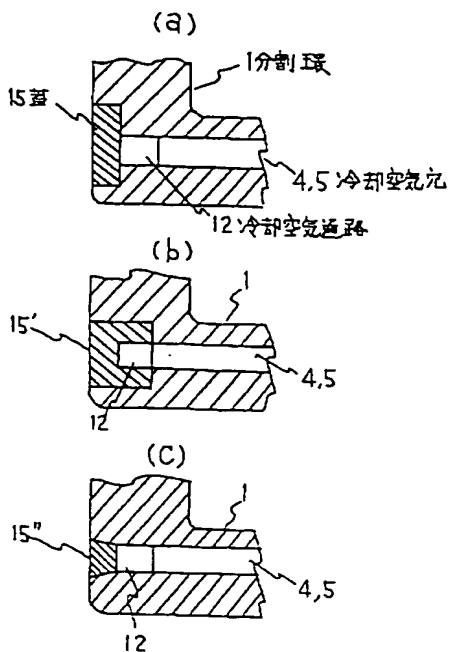
【図6】



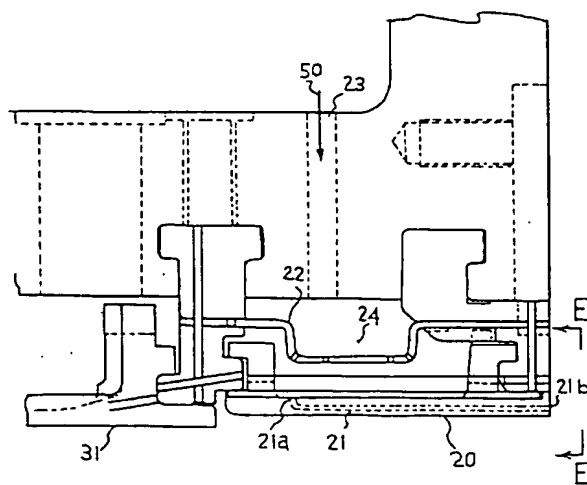
【図1】



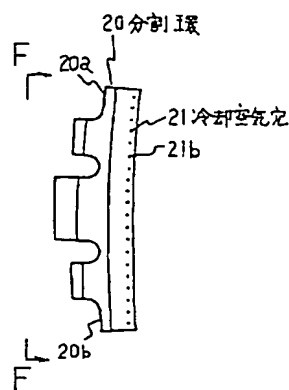
【図5】



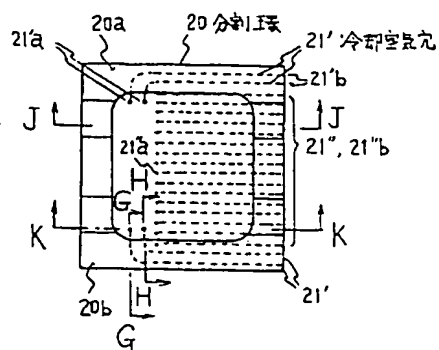
【図7】



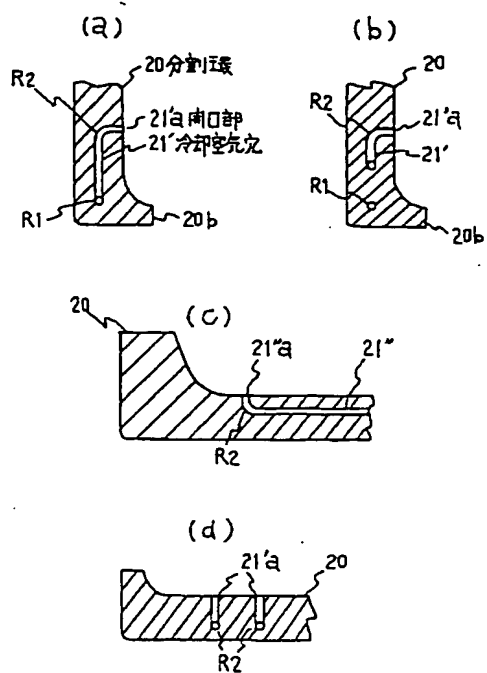
【図8】



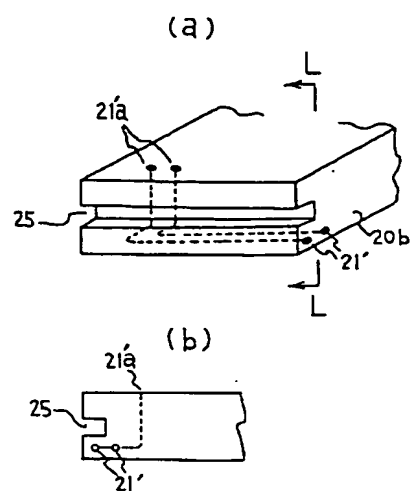
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(58) 調査した分野 (Int. Cl. ⁶, D B 名)

F01D 9/00

F01D 5/08

F01D 11/08

F02C 7/18